

특2000-0006017

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
C10M 173/00

(11) 공개번호 특2000-0006017  
(43) 공개일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1999-0021225
(22) 출원일자	1999년06월08일
(30) 우선권주장	176602/1998 1998년06월09일 일본(JP)
(71) 출원인	니혼 파커라이징 가부시키가이샤 사또미 유다카 일본 도쿄도 주오구 니혼바시 1초메 15방 1고
(72) 발명자	이마미야스오 일본도쿄도주오구니혼바시1초메15방1고니혼파커라이징가부시키가이샤내 나가타수지
(74) 대리인	일본도쿄도주오구니혼바시1초메15방1고니혼파커라이징가부시키가이샤내 박장원

심사청구 : 없음

(54) 금속재료의 소성 가공용 윤활제

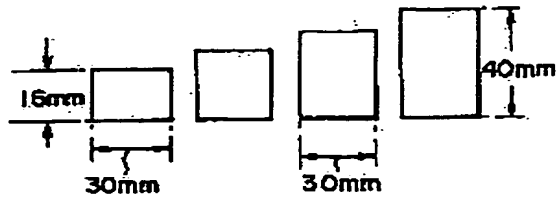
요약

소성가공에 있어서 윤활제로서, 인산염에 의한 하지(substrate) 피막을 필요로 하지 않고, 수계에 침지 또는 스프레이에 의하여 부착시킨 후, 건조하는 간편한 공정으로 우수한 윤활성을 부여하는 금속재료의 소성가공용 윤활제를 제공한다.

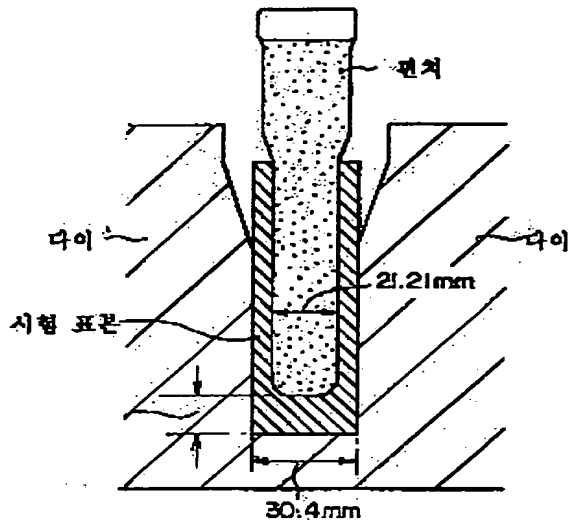
(A) 합성수지, (B) 수용성 무기염 및 물을 함유하고, (B)/(A) (고형분 중량비)가 0.25/1 내지 9/1이고, 합성수지가 용해 또는 분산하고 있는 금속재료의 소성 가공용 윤활제, 그 윤활제에는 활제, 고형 윤활제, 극압 첨가제를 함유시킬 수 있다.

**도면**

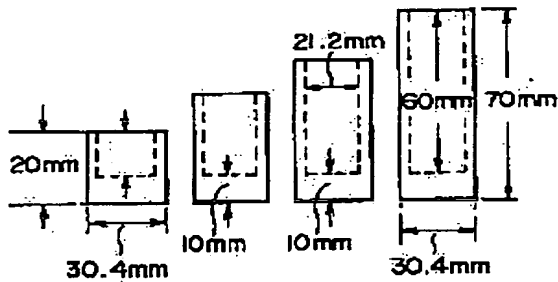
**(A) 시험편**



**(B)**



**(C) 원공후**



**명세서**

**도면의 과요를 설명**

도 1은, 본 발명의 소성가공용 윤활제 조성물을 사용하여 실시한 후방천공시험의 개요를 도시한 도.

**도면의 상세를 설명**

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 윤활성이 우수한, 철강, 티탄, 알루미늄 등의 금속재료의 소성가공용 윤활제에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 소성가공을 실시할 때, 피가공물에 스프레이 또는 침지에 의하여 도포한 후, 바로 건조하는 간편한 공정으로, 우수한 윤활성을 가지는 피막을 형성하는 금속재료의 소성가공용 윤활제에 관한 것이다.

일반적으로 금속재료의 소성가공으로는, 피가공재와 공구와의 금속접촉에 의하여 발생하는 마찰을 저감하고, 소부나 마멸을 방지하는 목적으로 액상 또는 고체상의 윤활제가 사용되고 있다. 사용되는 윤활제는 사용방법상, 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 금속 표면에 물리적으로 부착시키는 윤활제이고, 또 하나는 화학반응에 의하여 금속표면에 캐리어 피막을 생성한 후, 활제를 부착시키는 윤활제이다. 전자의 윤활제로는, 광유, 식물유 또는 합성유를 기유(base oil)로 하여 극압제를 첨가한 것으로 금속표면에 부착 후 그대로 소성가공을 실시하는 유형의 것과, 금속 비누, 흑연 또는 미황화 몰리브덴 등의 고체 윤활제를 비인산 성분과 함께 물에 분산시킨 것으로 금속표면에 부착 후 건조시킨 후에 소성가공을 실시하는 유형의 것 등이 있다. 이러한 윤활제는 사용방법이 도포나 침지에 의한 것이므로 간편하고, 액 관리도 거의 필요하지 않다는 이점이 있으므로, 비교적 가벼운 소성가공의 경우에 사용되는 경우가 많다. 한편 후자의 윤활제에 의한 처리는 소위 화성피막처리라고 불리는 것으로, 화학반응에 의하여 금속표면에 캐리어로서의 역할을 가지는 인산염 피막을 생성한 후, 활제로서 스테아린산 나트륨이나 스테아린산 칼슘 등의 반응 비누 또는 비반응 비누에 의한 처리를 하였다. 이러한 유형은, 캐리어로서의 화성피막과 활제로서의 금속 비누와의 이종구조를 가지고 있고, 상당히 높은 내소부성을 나타낸다. 이 때, 윤활제로서 선전, 선관, 단조 등의 소성가공분야에 있어서 상당히 넓은 범위에서 사용되어왔다.

그러나, 인산염 처리는 화학반응이므로, 복잡한 액(liquid) 관리가 필요하고, 또한 형성된 화성 피막상에 활제를 도포하므로, 수세나 산세정까지 포함하면 다수의 처리공정이 필요하다. 또한 처리시 사용되는 수세수 또는 화성피막으로부터 다량의 폐액이 나오고 또한 화학반응을 억제하기 위하여 가열 장치가 필요하여, 설비투자나 조업에 다액의 비용이 든다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 비용이 많이 드는 인산염 처리의 대체를 위하여 전술한 물리적인 방법에 의하여 윤활막을 화성처리와 동등한 정도로 향상시키는 노력이 이루어지고 있다. 유제 윤활제(oil-lubricant)로는, 일본특허 공개공보 평4-1798호 공보에 「염소화 파라핀, 인산 에스테르 등의 극압제와 이소부틸렌, n-부텐공중합물과 동식물 등을 배합한 윤활유에 금속비누나 고체윤활제를 배합한 냉간 가공용 윤활제」가 개시되어 있다. 그러나, 이러한 고성은 윤활제라고 하더라도, 화성피막처리 후 반응 비누 윤활 처리를 실시하는 윤활법과 비교할 때 가공성에 다소 어려움이 있고, 또한 극압 첨가제를 사용하고 있으므로, 가공 시에 심한 냄새가 발생하는 것이 결점이다.

또한 수계윤활제의 경우에는 습식인 채로 사용하는 것과 건식 피막으로서 사용하는 것이나, 습식인 채로 사용하는 수계 윤활제는 상기 유제 윤활제와 같이 공구 또는 가공재료에 직접 흘러 사용되는 것이고, 건식 피막으로서 사용하는 수계 윤활제로서는 상기 화성피막과 같이 처리조에 침지 처리한 후 건조 공정에서 수분을 증발시켜 고체 피막을 얻는 것이다. 전자로서는, 일본특허 공개공보 소58-30358호 공보에 「탄산수소염(고형물)을 주성분으로 하고, 이에 소량의 분산제와 계면활성제와 고체 윤활제를 가한 금속판의 냉간 내지 온간 가공용 윤활제」가 개시되어 있으나, 화성피막처리를 대신하여, 널리 사용되는 정도에 이르는 않았다. 또한 후자로서는, 「수용성 고분자 또는 그 수성 에멀전을 기재로 하고, 고체 윤활제와 화성피막 형성제를 배합한 윤활제 조성물」(일본특허공개공보 소52-20967호 공보)등이 도시되어 있으나, 화성피막처리에 필적하는 것은 얻지 못하였다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래 기술이 안고 있는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 소성가공에 있어서 윤활제로서, 인산염에 의한 하지 피막을 필요로 하지 않고, 수계에서, 침지 또는 스프레이에 의하여 부착시킨 후, 건조하는 간편한 공정으로 인산염 처리법에 필적하는 윤활성을 가지는 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위하여 예의 연구한 결과, 합성수지와 수용성 무기염을 함유하는 수용액 또는 수 분산액에 금속판을 침지하여 건조하면, 상당히 밀착성이 좋은 강인한 피막이 얻어지는 것을 알아내었다. 또한 이 수용액 또는 수 분산액 중에 활제 또는 고체 윤활제 등을 포함시킴으로써, 얻어진 피막에 우수한 윤활 성능을 부여할 수 있는 것을 알아내고, 본 발명을 완성하는 데 이르렀다.

### 발명의 구성 및 작용

즉, 본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물은, (A) 합성수지, (B) 수용성 무기염 및 물을 함유하고, (B)/(A) (고형분 중량비)가 0.25/1~9/10이고, 합성수지가 용해 또는 분산하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물에는, 또한 윤활 성분으로서, 금속 비누, 왁스, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 오일로 구성되는 군으로부터 선택되는 적어도 한 종류를 1 내지 20중량% 함유시키는 것이 바람직하다. 상기 수용성 무기염으로서, 황산염, 붕산염, 몰리브덴산염, 바나듐산염 및 텅스텐산염으로 구성되는 군으로부터 선택되는 적어도 한 종류가 바람직하다. 상기 합성수지로서는 폴리비닐알콜, 폴리비닐피롤리돈, 아크릴수지, 초산비닐수지, 에폭시수지, 우레탄 수지 및 페놀계 수지로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 한 종류가 바람직하다. 본 발명의 조성물에 있어서, 성분(A)와 성분(B)의 바람직한 조합은, 성분(A)가 우레탄수지이고 성분(B)가 붕산염인 조합이다. 즉, 본 발명의 조성물의 바람직한 태양은, 성분(A)로서 우레탄 수지를 고형분으로 하여 0.3 내지 10.0중량% 및 성분(B)로서 붕산염을 1.0

내지 10.0중량% 함유하고, 또한 필재 를 함유하는 상기 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물이다. 본 발명의 조성물에는, 또한 고체윤활제로서, 이황화 몰리브덴, 흑연, 폴리테트라플루오로에틸렌, 질화붕소, 운모 및 불화 흑연으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 한 종류를 1 내지 20 중량% 함유시키는 것이 바람직하다. 또한 본 발명의 조성물에는, 또한 극압첨가제로서, 유황계 극압첨가제, 유기 몰리브덴계 극압첨가제, 인계 극압첨가제 및 염소계 극압첨가제로 구성되는 군으로부터 선택되는 적어도 한 종류를 0.5 내지 5중량% 함유시킨 것이 바람직하다.

#### 발명 실시의 형태

이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물에 사용되는 (A)합성수지는, 소성가공에 견디는 밀착성 및 피막강도를 가지는 피막을 형성할 수 있는 것이면 특별히 한정하지 않고, 예를 들면, 폴리비닐알콜, 폴리비닐, 폴리리돈, 아크릴계 수지, 초산비닐수지, 에폭시수지, 우레탄수지 및 페놀계 수지를 사용할 수 있다. 사용하는 수지는 수용성 또는 수 분산성 중 어느 쪽이든 사용할 수 있으므로, 사용목적에 따라 선택하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 소성가공후에 탈막이 필요한 경우는 수용성 합성수지를, 내수성이 필요하면, 수분산성 합성수지를 선택할 수 있다.

본 발명에서 사용하는 합성수지는 본 발명 조성물중에 용해되어 있거나, 분산되어 있다.

분산을 위하여 필요에 따라 공지의 계면활성제를 사용할 수 있다.

폴리비닐알콜은 폴리초산비닐을 가수분해하여 제조되나, 완전가수분해뿐만이 아니라 50% 이상의 가수분해도의 것을 사용할 수 있다. 본 발명에서 폴리비닐알콜은 50 몰% 이상의 비닐알콜 단위와 에틸렌 단위로 구성되는 공중합체도 포함하는 것이다. 폴리비닐 알콜의 분자량은 겔 퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 결과, 300 내지 2,000인 것이 바람직하다.

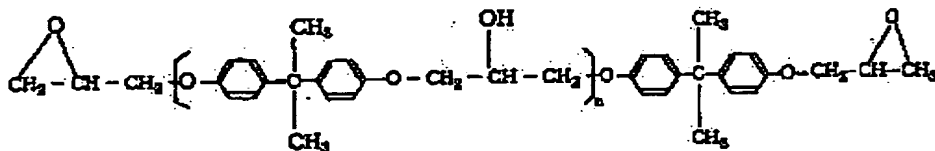
폴리비닐피로리돈은 N-비닐-2-피로리돈을 중합하여 얻어진다. 폴리비닐피로리돈의 분자량은 겔 퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 결과, 500 내지 1,000인 것이 바람직하다.

아크릴계 수지는 아크릴계 모노머를 적어도 한 종류 중합하여 얻어지는 것을 들 수 있다. 아크릴계 모노머로서는 메틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 이소프로필메타크릴레이트, n-부틸아크릴레이트, n-부틸메타크릴레이트, 2-에틸헥실테타크릴레이트, 옥틸아크릴레이트 등의 알킬(C=1 내지 8)(메타) 아크릴레이트; 메톡시메틸아크릴레이트, 메톡시메틸아크릴레이트, 에톡시메틸아크릴레이트, 에톡시메틸아크릴레이트, 메톡시메틸메타크릴레이트, 메톡시메틸메타크릴레이트, 에톡시메틸메타크릴레이트, 에톡시메틸메타크릴레이트, 메톡시메틸아크릴레이트, 메톡시메틸아크릴레이트 등의 저급 알콕시 저급 알킬(메타) 아크릴레이트; 2-히드록시메틸(메타)아크릴레이트, 3-히드록시프로필(메타)아크릴레이트 등의 히드록시 저급알킬(메타)아크릴레이트; 아크릴아미드, 메타크릴아미드; N-메틸 아크릴아미드, N-메틸메타크릴아미드, N-부톡시메틸아크릴아미드, N-부톡시메틸메타크릴아미드 등의 N-부톡시메틸아크릴아미드, N-부톡시메틸메타크릴아미드 등의 N-부치환 또는 치환(특히 저급 알콕시 치환) 메틸올기를 가지는 (메타) 아크릴, 아미드; 포스포닐옥시메틸아크릴레이트, 포스포닐옥시메틸메타크릴레이트, 포스포닐옥시프로필아크릴레이트, 포스포닐옥시메틸메타크릴레이트, 포스포닐옥시메틸메타크릴레이트, 포스포닐옥시프로필메타크릴레이트 등의 포스포닐옥시 저급 알킬(메타) 아크릴레이트; 아크릴로니트릴; 아크릴산, 메타크릴산 등을 들 수 있다. 본 발명에 있어서는 아크릴계 수지는, 상기과 같이 아크릴계 모노머의 적어도 한 종류와 스타렌, 메틸스탈렌, 초산비닐, 염화비닐, 비닐톨루엔, 에틸렌 등의 다른 메틸렌성 모노머의 적어도 한 종류와의 공중합체이고, 아크릴계 모노머 단위를 30몰% 이상 함유하는 것을 포함하는 것이다. 아크릴계 수지의 분자량은 겔 퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 경우, 1, 000 내지 1,000,000, 특히 100,000 내지 600,000인 것이 바람직하다.

초산 비닐 수지는 초산비닐의 중합에 의하여 얻어진다. 본 발명에서 초산비닐수지는 폴리초산비닐 수지 중의 초산비닐 단위가 50% 미만 가수분해된 것을 포함하는 것으로 한다. 또한 본 발명에서 초산 비닐수지는 초산비닐과 에틸렌과의 공중합체 (초산비닐단위 50몰% 이상)도 포함하는 것으로 한다. 초산 비닐수지의 분자량은 겔 퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 결과, 200 내지 2,000인 것이 바람직하다.

에폭시 수지로서는 비스페놀류, 특히 비스페놀 A(2, 2-비스(4-히드록시페놀) 프로판)과 에피크로히드린을 반응시켜 얻어지는 비스페놀형 에폭시수지, 특히 아래의 식으로 나타내는 비스페놀 A형 에폭시수지를 먼저 들 수 있다. 다른 예로서, 페놀 노보락(Novolak)수지의 페놀성 수산기를 글리시딜 에테르화한, 노보락형 에폭시수지, 방향족 카본산의 글리시딜에스테르, 에틸렌성 불포화 화합물의 2중 결합을 과산으로 에폭시화한 과산 에폭시형 등을 들 수 있다. 또한 상기와 같이, 에폭시 수지의 수지 골격에 에틸렌 옥사이드 또는 프로필렌 옥사이드를 부가한 것, 다가의 알콜의 글리시딜 에테르 등도 들 수 있다. 이러한 가운데 비스페놀 A형 에폭시 수지를 사용하는 것은 더욱 바람직하다. 에폭시 수지의 분자량은, 겔퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 결과 350 내지 5,000인 것이 바람직하다.

#### 화학식 1



우레탄수지는, 우레탄 결합(NHCOO)을 가지는 합성수지로서, 우레탄 수지로서는 일반적으로 미소시아네이트기를 2개 이상 가지는 폴리미소시아네이트 화합물과 활성 수소기를 2 개 이상 가지는 폴리올과의 중부

가반응에 의하여 얻어지는 것을 사용할 수 있다. 이러한 폴리올로는 폴리에스테르 폴리올 및 폴리메테르 폴리올을 들 수 있다. 폴리메테르 폴리올로는 예를 들면, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 1, 2-프로판글리콜, 1, 3-프로판글리콜, 네오펜틸 글리콜, 1, 2-부틸렌 글리콜, 1, 3-부틸렌 글리콜, 1, 4-부틸렌글리콜, 3-메틸펜타디올, 헥사메틸렌 글리콜, 수첨 비스페놀 A, 트리메틸올 프로판, 글리세린 등의 저분자량의 폴리올과, 호박산, 글루타르산, 아디핀산, 세비딘산, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 트리메티탄, 테트라하드로부탈산, 엔드메틸렌테트라하드로부탈산, 헥사하드로프탈산 등의 다량기산과의 반응에 의하여 얻어지는 말단을 수산기를 가지는 폴리메테르화합물을 들 수 있다.

또한, 폴리메테르 폴리올로서는 예를 들면, 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 1, 2-프로판글리콜, 1, 3-프로판글리콜, 네오펜틸글리콜, 1, 2-부틸렌글리콜, 1, 3-부틸렌 글리콜, 1, 4-부틸렌글리콜, 3-메틸펜타디올, 헥사메틸렌 글리콜, 비스페놀 A, 수첨 비스페놀 A, 트리메틸올 프로판, 글리세린 등의 저분자량의 폴리올 또는 이러한 에틸렌 옥사이드 및/또는 프로판 옥사이드 고부가물, 폴리 에틸렌글리콜, 폴리프로판글리콜, 폴리메틸렌/프로판렌 글리콜 등의 폴리메테르 폴리올, 폴리카를로락톤 폴리올, 폴리옥세판 폴리올, 폴리부타디엔 폴리올 등을 들 수 있다.

또한 폴리이소시아네이트로서는 지방족, 지방족 및 방향족 폴리이소시아네이트를 들 수 있고, 구체적으로는, 테트라메틸렌 이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 리난디아소시아네이트 에스테르, 수첨 크실렌디아소시아네이트, 1, 4-4-시클로헥실렌디아소시아네이트, 4, 4'-디시클로헥실메탄디아소시아네이트, 2, 4'-디시클로헥실메탄디아소시아네이트, 이소포론디아소시아네이트, 3, 3'-디메톡시-4, 4'-비페닐렌디아소시아네이트, 1, 5-나프탈렌디아소시아네이트, 1, 5-테트라하드로나프탈렌디아소시아네이트, 2, 4-테트라렌디아소시아네이트, 2, 6-테트라렌 디이소시아네이트, 4, 4'-디페닐메탄디아소시아네이트, 2, 4'-디페닐메탄디아소시아네이트, 페닐렌디아소시아네이트, 크실렌 디이소시아네이트, 테트라메틸크실렌디아소시아네이트 등을 들 수 있다.

우레탄 수지의 분자량은, 겔 퍼미에이션 크로마토그래피로 측정한 경우, 500 내지 500,000인 것이 바람직하다.

페놀 수지로서는, 페놀, 크레졸, 크실레놀 등의 페놀류의 적어도 한 종류와 포름알데히드의 반응에 의하여 얻어지는 것을 들 수 있고, 노볼락형 수지, 레졸형 수지 중 어느 것이든 무방하다. 노볼락형 수지를 사용하는 경우에는 경화제로서 헥사메틸렌테트라민 등을 공존시킬 필요가 있다. 페놀수지피막은 후술하는 건조공정에서 경화한다. 페놀수지의 분자량에 대하여는 특별히 제한하지 않는다.

이러한 각종 합성수지로서는 시판하고 있는 것을 사용하는 것도 물론 가능하나, 그러한 경우, 일반적으로 합성수지가 수용성인 경우 수용액으로 입수할 수 있고, 합성수지가 불용성인 경우, 후술하는, 활제를 분산시키기 위하여 사용하는 경우의 계면 활성제와 동일한 계면 활성제로 물에 분산시킨 분산액으로서 입수할 수 있다.

다음으로 수용성 무기염 (B)는, 건조에 의하여 합성수지와 함께 균일한 피막을 생성하는 것으로, 피막의 균기와 강도를 부여하기 위하여 첨가하고 있다. 이를 위하여 선택되는 수용성 무기염은 용액중에 균일하게 용해하고, 건조시에 합성수지와 균일하게 석출함으로써, 피막의 강도를 높이는 성질을 가지고 있을 필요가 있다. 이와 같은 성질의 수용성 무기염으로서, 황산염, 붕산염, 폴리브덴산염, 바나듐산염 및 텅스텐산염으로 구성되는 군으로부터 선택된 적어도 한 종류를 사용하는 것이 바람직하다. 일례로서 황산 나트륨, 황산 칼륨, 붕산나트륨, (4 붕산나트륨 등), 붕산 칼륨 (4 붕산 칼륨 등), 붕산 암모늄 (4 붕산 암모늄 등), 폴리브덴산 암모늄, 폴리브덴산 나트륨, 텅스텐산 나트륨, 바나듐산 나트륨 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용하셔도 되고, 2 종류 이상을 조합하여 사용하셔도 된다.

본 발명의 합성 수지 (A)와 수용성 무기염(B)와의 중량비 (고형분 중량비) (B)/(A)는 0.25/1 내지 9/1인 것이 필요하다. 그 중량비가 0.25/1 미만이면 피막의 경도가 충분하지 않고, 금속재료에 마멸이나 소부미 발생한다. 또한, 중량비가 9/1을 넘으면 피막의 밀착성 및 추충성이 저하되고, 가공시에 피막이 탈락하기 쉬운 윤활성이 저하된다. 상기 중량비 (B)/(A)는 바람직하게는 0.3/1 내지 8/1이고, 더욱 바람직하게는 0.5/1 내지 7/1이다.

형성된 피막의 성질은 수용성 또는 수분산성 합성수지와 수용성 무기염과의 중량비로 조절이 가능하고, 가공 또는 솔라미팅 부위의 엄격함에 따라 적절한 중량비가 존재한다. 즉, 수용성 무기염의 비율이 커지면 피막의 경도가 상승하고, 내가중 성능이 향상되나, 피막의 밀착성이 저하한다.

예를 들면 소성가공으로 펌프 단조와 같이 가공이 엄격한 경우는 수용성 무기염의 첨가량을 늘리는 것이 바람직하다. 구체적으로는 합성 수지 (A)와 수용성 무기염(B)와의 중량비 (고형분 중량비) (B)/(A)는 1.5/1 내지 9/1로 하는 것이 바람직하고, 2/1 내지 8/1로 하는 것이 보다 바람직하고, 2/1 내지 7/1로 하는 것이 한층 더 바람직하다. 또한, 박판의 프레스 가공과 같은 경우에는 피막의 추충성이 높은 것이 바람직하므로 수용성 무기염의 비율이 적은 것이 바람직하고, 이 중량비는 0.25/1 내지 2/1인 것이 바람직하고, 0.3/1 내지 2/1인 것이 더욱 바람직하다.

합성수지 및 수용성 무기염의 배합량에 대하여는 양자의 합계(고형분 합계)가 본 조성물의 1 내지 20중량%가 되도록 하는 것이 바람직하고, 1 내지 15중량%가 되지 않도록 하는 것이 보다 바람직하며, 3 내지 10 중량%로 하는 것이 더 한층 바람직하다.

본 발명의 금속재료의 소성 가공용 윤활제 조성물을 금속재료 표면상에 적용함에 있어서, 소성가공이 일 단계 소성가공인 경우에는 상기 성분 (A), (B) 및 물로 구성되는 조성물에는 필요에 따라 활제 성분, 고체 윤활제 및/또는 극압 첨가제를 함유시키고, 이를 금속재료에 적용하는 것이 바람직하다. 소성가공이 다단계 소성가공(예를 들면 선선이나, 단조에서의 다단계가공)인 경우에는, 상기 성분(A), (B) 및 물로 구성되는 조성물을 금속재료에 도포하고, 건조하여 생성시킨 피막을 캐리어로 하고, 그 위에 각 단계의 가공마다 필요에 따라 활제 성분 고체윤활제 및/또는 극압 첨가제를 도포하여 (예를 들면, 뿌려) 소성가공을 실시하는 것이 바람직하다.

따라서, 본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물은 특히, 금속재료의 일단계 소성가공에 사용되

는 경우에는, 또는 다단계공의 경우에도 소망되는 경우에, 필요에 따라 활제 성분, 고체 윤활제 및/또는 극압 첨가제를 함유하는 것이 바람직하다.

상기 성분중, 활제 성분은, 통상, 그 조성물중에 함유시키는 것이 바람직하다. 이러한 활제 성분으로서는 수용액중에 안정되고 또한 피막강도를 떨어뜨리지 않는 것이 바람직하고, 이와 같은 것으로서 금속비누, 왁스, 폴리테트라플루오로 에틸렌 및 오일을 들 수 있다. 구체적으로는 금속비누로서, 예를 들면 스테아린산 칼슘, 스테아린산 알루미늄, 스테아린산 바륨, 스테아린산 리튬, 스테아린산 마그네슘, 왁스로서는, 예를 들면 폴리메틸렌 왁스, 폴리프로필렌 왁스, 할라우바로, 미쓰로, 파라핀왁스 등, 폴리테트라플루오로 에틸렌으로서의 중합도 예를 들면 100만 내지 1,000만 정도의 폴리테트라플루오로 에틸렌을 들 수 있다. 또한 기름으로서의 식물유, 광물유, 합성유 등을 사용할 수 있고, 예를 들면 식물유로서는 팥유, 비버(caster)유, 팥씨(rapeseed) 유 등을, 광물유로서는 기계유, 터빈유, 스프린유 등, 합성유로서는 에스테르유, 실리콘유 등을 들 수 있다.

이들은 수디스퍼전(water dispersion)이나 수에멀전(water emulsion)의 형태로 다른 성분과 혼합하여 물 조성물중에 함유시키는 것이 좋다.

활제는 본 발명의 조성물중에 통상 분산 또는 유화되어 있다.

활제의 배합량은 1 내지 20중량%로 하는 것이 바람직하고, 1 내지 10 중량%로 하는 것이 보다 바람직하고, 2 내지 7중량%로 하는 것이 더 한층 바람직하다. 배합량이 1 중량% 미만이면 피막의 마찰이 커져 소부가 발생하기 쉬우며, 20중량%를 넘으면 피막의 밀착성이 저하된다.

상기 성분 (A), 성분 (B), 활제 및 물을 함유하는 본 발명 조성물의 바람직한 태양은, (A) 우레탄 수지를 고형분으로 하여 0.3 내지 10.0중량%, (B)붕산염을 1.0 내지 10.0중량%, 활제 및 물을 함유하고, (B)/(A) (고형분 중량비)가 0.25/1 내지 9/1인, 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물이다. 우레탄 조성물에 관하여 0.3 중량% 이상은 피막의 밀착성의 저하를 방지하는 관점에서 바람직한 값이고, 10.0중량% 이상은 피막 경도가 저하하여 소부가 발생하는 것을 방지한다는 관점에서 바람직한 값이다. 또한 붕산염에 관하여, 1.0중량% 이상은 피막의 경도가 불충분하게 되어 금속재료에 마멸이나 소부가 발생하는 것을 방지한다는 관점에서 바람직한 값이고, 10.0중량% 이상은 피막의 밀착성이나 피막의 신장성이 저하되고, 가공시에 피막이 탈락하기 쉬워져, 그에 따라 윤활성이 저하하는 것을 방지한다는 관점에서 바람직한 값이다.

이 태양에 있어서도 활제의 종류 및 그 배합량은 상기와 같은 것이어도 된다.

가공이 어려운 소성가공에서는 본 발명 조성물중에 다시 고체 윤활제를 함유시키는 것이 바람직하다. 이러한 경우의 고체 윤활제로서는, 피막중에 안정되게 존재하고, 높은 하중에서의 윤활을 돕는 작용이 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 하여, 흑연, 이황화 폴리브덴, 질화붕소, 불화흑연, 운모 등을 들 수 있다.

그 고체 윤활제의 배합량은 1 내지 20중량%로 하는 것이 바람직하고, 1 내지 10 중량%로 하는 것이 더욱 바람직하고, 1 내지 5중량%로 하는 것이 더 한층 바람직하다. 배합량이 1 중량% 미만에서는 내소부성이 불충분할 우려가 있고, 20중량%를 넘으면 밀착성이 저하할 우려가 있다.

가공이 더욱 엄격한 소성가공에서는 상기 조성물중에 다시 극압 첨가제를 함유시키는 것이 바람직하다. 이러한 경우의 극압 첨가제로서는 피막중에서 안정되고 가공에 의하여 공구와 금속과의 접촉면에서 극압 효과를 발휘하는 것이 바람직하다. 그러한 것으로서, 황화올레핀, 황화에스테르, 설파이트, 티오카보네이트, 염소화지방산, 인산 에스테르, 아민산 에스테르, 폴리브덴 티오카보네이트(MoDTC), 폴리브덴 디티오 포스페이트(ZnDTP) 등의 유황계 극압 첨가제, 유기 폴리브덴계 극압 첨가제, 인계 극압첨가제 및 염소계 극압 첨가제를 들 수 있다.

그 극압 첨가제의 배합량은 0.5 내지 5중량%로 하는 것이 바람직하고, 1 내지 3중량%로 하는 것이 더욱 바람직하다. 배합량 0.5중량% 미만에서는 극압 효과가 불충분하게 될 우려가 있고, 5중량%를 넘으면 피막의 밀착성이 저하될 우려가 있다.

합성수지, 활제, 고체윤활제 및/또는 극압 첨가제를 분산 또는 유화시키기 위하여 계면 활성제가 필요한 경우, 이러한 계면 활성제로서는, 비이온성 계면 활성제, 음이온성 계면활성제, 양성계면활성제 및 양이온성 계면활성제 중 어느 것이든 사용할 수 있다. 비이온성 계면활성제로서는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예를 들면 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르, 폴리옥시알킬렌(에틸렌 및/또는 프로필렌) 알킬 페닐에테르, 폴리메틸렌글리콜(또는 에틸렌옥사이드)와 고급지방산(예를 들면 탄소수 12 내지 18)로 구성되는 폴리옥시 에틸렌 알킬 에스테르, 소르탄과 폴리메틸렌 글리콜과 고급지방산(예를 들면 탄소수 12 내지 18)로 구성되는 폴리옥시에틸렌 솔비탄알킬 에스테르 등을 들 수 있다. 음이온성 계면 활성제로서는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예를 들면 지방산염, 황산에스테르염, 술폰산염, 인산에스테르염, 디티오리산 에스테르 염 등을 들 수 있다. 양성 계면 활성제로서는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예를 들면 아미노산염 및 베타인형의 카본산염, 황산에스테르염, 술폰산염, 인산에스테르염 등을 들 수 있다. 양이온성 계면활성제로서는 특별히 한정하는 것은 아니나, 예를 들면 지방족 아민염, 제 4급 암모늄염 등을 들 수 있다. 이러한 계면 활성제는 각 단독으로 또는 2 종류 이상 조합하여 사용할 수 있다.

본 발명의 윤활제 조성물의 제조방법에 관하여는, 제조된 윤활제 조성물이 상술한 조건을 만족하고 있으면, 특별히 제한되지는 않는다. 예를 들면 수용성 무기염의 수용액에 수용성 또는 수 분산성 합성수지를 가하여 잘 교반한 후, 임의성분으로서의 활제, 고체윤활제 및/또는 극압첨가제를 필요에 따라 계면 활성제 및 물을 이용하여 분산액 또는 유화액으로 한 후, 첨가하고, 교반함으로써 제조할 수 있다.

본 발명의 윤활제 조성물은 철 또는 강, 동 또는 동합금, 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 티탄 또는 티탄 합금 등의 금속재료를 방간 소성가공(선선, 선관, 단조등)할 때 사용하는 윤활제로서 사용할 수 있다.

금속재료의 형상에 대하여는, 봉재나 블록재 등의 소재뿐만 아니라, 열간단조축의 형상물(기어나 샤프트 등)의 가공도 생각할 수 있으므로 특별히 한정되는 것은 아니다.

본 발명의 윤활제 조성물을 도포하기 전에, 가공하는 금속재료를 탈지(통상 알칼리 탈지제를 사용할 수 있다.), 수세, 산세정(금속재료의 산화스케일을 제거하고, 피막의 밀착성을 높이기 위하여 염산 등을 사

용하여 실시), 수세의 순으로 전처리함으로써, 표면을 청정하게 하여두는 것이 좋은 결과를 얻는데 바람직하다. 산화 스케일을 부착하지 않는 경우는, 산세정→물세정을 생략하여도 무방하다. 이러한 전처리는 상법으로 실시하여도 무방하다.

본 발명의 윤활제 조성물은 첨자, 스프레이, 뿌리기 등의 방법으로 금속재료에 도포한다. 도포는 금속표면에 윤활제 조성물로 충분히 덮이면 되고, 도포하는 시간은 특별히 제한하지 않는다. 도포후, 윤활제 조성물은 건조할 필요가 있다. 건조는 상온 방치하여도 무방하나, 통상 60 내지 150℃에서 10 내지 60분 간 실시하는 것이 가장 적합하다.

본 발명 조성물의 도포건조후의 피막중량은 소부를 방지하는 관점에서  $1g/m^2$  이상인 것이 바람직하고, 또한 비윤면에서  $30g/m^2$  이하인 것이 바람직하고, 5 내지  $20g/m^2$  인 것이 보다 바람직하고, 8 내지  $15g/m^2$  인 것이 한층 바람직하다.

본 발명의 윤활기구에 대하여는, 수용성 또는 수분산성 합성수지와 수용성 무기염과의 복합 피막에 의한 것을 생각할 수 있다. 즉, 수용성 또는 물 분산성 수지와 수용성 무기염이 혼합한 수용액을 금속표면에 부착시키고, 그 후 건조시킨 공정으므로, 먼저, 물의 증발에 의하여 수용액의 농도가 상승하여 수용액 무기염의 결정 석출이 시작된다. 또한 그 후 물의 계속된 증발에 의하여 합성수지의 농도가 올라가 서서히 석출되어, 금속표면에 밀착해가는 것으로 생각된다. 이때 이미 무기염 결정이 석출되므로, 수용성 또는 물분산성 합성수지는 이 수용성 무기염 결정을 균일하게 분산시킨 피막이 된다. 따라서, 합성수지와 무기염을 함께 균일하게 석출시키므로, 합성수지의 유연성과 밀착성, 무기염의 경도나 강도를 함께 구비한 피막이 형성되는 것으로 생각된다.

#### [실시예]

본 발명의 실시예를 비교예와 함께 들면서, 본 발명을 그 효과와 함께 더욱 구체적으로 설명한다.

#### 실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 2

표 1에 도시하는 비율로 윤활제 조성물을 조제하였다. 조제는 수용성 무기염을 물에 용해한 후, 페놀수지를 용해하고 잘 교반함으로써 실시하였다. 이 윤활제 조성물에 바우덴 시편(재료 : SPC강판 150mm×75mm×1.0mm)를 30초 침지한 후, 100℃에서 30분간 건조하였다. 그리고난 후, 건조후의 피막에 스테아린산 칼슘 분말(일본유지(주)제)를 전체적으로 잘 뿌린 후, 바우덴 시험에 사용하였다.

또한, 바우덴 시험 윤활제 조성물을 도포에 앞서 시험편에 이하의 전처리 공정

(1) 내지 (2)를 실시하고 열풍 건조하였다.

(1) 알칼리 탈지(니혼 파커라이징(주) 제 화인크리너 4360, 농도 20g/L, 온도 60℃, 침지 10분)

(2) 수세 상온 수도를 스프레이

피막중량( $g/m^2$ )는 윤활제 조성물 도포 전후의 중량차로부터 산출하였다. 바우덴시험은, 시험중량 5kg, 시험온도 실온, 시험강구(鋼球) 5mm phi 로 하고, 마찰계수와 소부회수(마찰계수가 0.25가 될 때까지의 강구 러닝 회수)를 측정하였다. 평균마찰계수는 소부회수  $\times 1/2$ 회수의 전후 10회의 평균을 측정하였다.

#### 실시예 4 내지 17, 비교예 3 내지 6

표 2에 도시한 비율로 윤활제 조성물을 조제하였다. 수용성 무기염을 물에 용해한 후, 우레탄수지, 폴리비닐알콜, 페놀수지 또는 마크릴 수지를 용해하여 잘 교반하였다. 또한 표2에 도시한 첨가제 1(합제)(폴리에틸렌 왁스 디스퍼전, 스테아린산 칼슘디스퍼전, 폴리테트라플루오로에틸렌 또는 팜유 에멀전)를 첨가 교반하고, 윤활제 조성물로 하였다. 이 윤활제 조성물에 바우덴 시험편(재료 : SPC강판 150mm×75mm×1.0mm)를 30초간 침지한 후, 100℃에서 30분 건조하고, 바우덴 시험에 사용하였다. 바우덴(BOWDEN) 시험 및 바우덴 시험의 전처리는 실시예 1 내지 3과 마찬가지로 실시하였다.

후방 천공 시험은 윤활제 조성물에 30초 침지한 후, 오븐에서 100℃에 30분 방치하고, 완전하게 건조시킨 후 시험하였다.

또한, 후방천공 시험은 윤활제 조성물 도포에 앞서 시험편에 이하에 전처리 공정 (1) 내지 (4)를 실시한 후, 열풍 건조하였다.

(1) 알칼리 수지 : 니혼 파커라이징(주) 제 화인 크리너 4360, 농도 20g/L, 온도 60℃, 침지 10분)

(2) 수세 : 상온의 수도를 스프레이 30초

(3) 산세 : 염산, 농도 17.5중량%, 온도 실온, 침지시간 10분

(4) 수세 : 상온의 수도를 스프레이 30초

후방 천공시험에 사용된 재료는 시판하고 있는 S45C 구상화 소둔재료, 시험편의 형상은 직경 30mm phi 에서 높이 16 내지 40mm까지 2mm단위로 변한 것이다(13 수준).

후방 천공 시험은 200톤 크랭크 프레스를 사용하고, 금형을 세트하여 외주부를 구속한 원주상 시험편의 위에, 50%의 감면율이 되는 직경의 펀치로 상방에서 두드리고, 컵상의 성형물을 얻는 방법으로 실시하였다. 이 때의 프레스가 멈추는 지점은 시험편 저부의 나머지 부분이 10mm가 되도록 조정하였다. 후방 천공 시험은 시험편을 높이가 낮은 것로부터 차례로 가공을 실시하고, 가공면에 흠집이 들어갈 때까지 시험하였다. 평가는 내면에 흠집이 생기지 않은 시험편의 컵내 높이를 양호 천공 깊이로 하였다.

금형 : SKD 11

펀치 : HAP40, 랜드 지름 21.21mm phi

시험편 : S45C, 구상화 소둔재

천공 깊이 : 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60mm

가공속도 : 30 스트로크/분

후방 천공 시험을 도1에 도시한다.

비교예 ?

실시에 4 내지 10과 동일한 바우덴 시험편, 후방천공 시험편에 표2에 도시하는 조건으로 화성처리 및 반응형 바누 윤활처리에 하였다. 얻어진 시험편을 실시예 4 내지 10과 동일하게 바우덴 시험 및 후방 천공 시험에 사용하였다.

실시에 18 내지 34

표 3에 도시하는 비율로 윤활제 조성물을 조제하였다. 즉, 실시예 4 내지 10과 동일한 조제를 실시한 후, 첨가제 B(미광화 폴리브덴, 흑연, 질화붕소, 불화흑연, 황화식물유, MoDTG, MoDTP, ZnDTP 또는 아민산에스테르)를 계면 활성제(음이온계) 2 중량%와 물에 미리 혼합하여 첨가하였다.

피막처리, 바우덴 시험 및 후방 천공 시험은 실시예 4 내지 10과 마찬가지로 실시하였다.

이상의 시험의 결과를 표1 내지 표3에 도시하였다. 표1 내지 표3에 밝힌 바와 같이, 본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물을 사용한 실시예 1 내지 34는, 간편한 작업에 의하여 우수한 윤활성을 발휘하는 것을 알 수 있다. 한편, 본 발명의 범위외의, 구성요건을 충족하지 않는 비교예 1 내지 6에서는 우수한 윤활성과 간편한 작업성을 동시에 만족하는 것은 아니다. 또한 비교예 7의 인산염 피막은 본 발명과 동일한 윤활성을 나타내나, 공정이 많아 간편한 설비로는 사용할 수 없다.

또한 표1 내지 표3에서 사용한 각 성분에 대하여 아래에 설명한다.

페놀 수지 : 페놀 노복락을 아미노화하여 수용화한 것(분자량 500 내지 6,000).

우레탄 수지 : 폴리에틸렌 글리콜 분자량 1,000과 헥사메틸렌디이소시아네이트를 중부가시킨 것(분자량 50,000 이상).

아크릴 수지 : 아크릴산, 메틸 메타크릴레이트 및 n-부틸아크릴레이트의 공중합물; 분자량 15만 이상, 사용계면활성제 폴리옥시에틸렌 알킬페닐에테르.

PVA : 폴리비닐알콜 (분자량 1,000)

PE왁스 (폴리에틸렌 에멀전 왁스) : 에틸렌 유화중합에 의하여 제조(분자량 16,000 내지 20,000)

PTFE (폴리테트라플루오로에틸렌 왁스) : 스미토모 쓰리엠제.

StCa 디스퍼전 (스테아린산 칼슘 디스퍼전) : 추교 유시 제조.

팜유 에멀전 : 팜유를 폴리옥시알킬렌 알킬페닐에테르로 분산하였다.

황화식물유 : 니혼 유시 제조

아민산 에스테르: 사카이 케미칼 제조

첨가제 2 (고체 윤활제 또는 극압첨가제)는 모두 폴리옥시 알킬렌 알킬 페닐 에테르로 분산하였다.

또한 각 성분의 중량%는 성분 그 자체의 중량%를 나타낸다. 따라서, 예를 들면 울디스퍼전의 경우, 물이나 분산시키기 위하여 사용한 계면 활성제는 포함하지 않는다.

[표 1]

실시에 1 내지 3, 비교예 1, 2

		내용성분						수용성 무기염 /합성 수지	시험결과				
		수용성무기염		합성수지		첨가제			과박합 (g/m <sup>2</sup> )	대우염		주변 환경	
		성분	함 량 %	성분	함 량 %	성분	함 량 %			성분	비율		
비 시 예	1	스티렌산 소다	2	제닐수지	4	-	-	스티렌산 칼슘분말	0.50	8.2	0.15	525	-
	2	스티렌산 소다	4	제닐수지	8	-	-	스티렌산 칼슘분말	0.97	7.1	0.13	493	-
	3	4-불산 합물	4	제닐수지	8	-	-	스티렌산 칼슘분말	0.67	7.0	0.13	529	-
비 교 예	1	스티렌산 소다	9.5	제닐수지	3	-	-	스티렌산 칼슘분말	8.5	8.1	0.18	212	-
	2	스티렌산 소다	0.5	제닐수지	4	-	-	스티렌산 칼슘분말	0.18	8.7	0.15	128	-

페닐수지 : 페닐 노볼락에 아미노화하여 수용화한 것(분자량 500 내지 6000)

우레탄수지 : 폴리메틸렌글리콜 분자량 1000과 헥사메틸렌디이소시아네이트를 이용하여 중합한 것 (분자량 50000 이상)

마크릴 수지 : 마크릴산, 메틸메타크릴레이트, n-부틸마크릴레이트의 공중합물 분자량 15만 이상, 사용계면활성제 폴리옥시메틸렌알킬페닐에테르

PVA : 폴리비닐알콜 (분자량 1000)

PE 왁스 (폴리에틸렌에멀전 왁스) : 에틸렌 유화중합에 의한 제조 (분자량 16000 내지 20000)

PTFE (폴리테트라플루오로에틸렌 왁스) : 스미토모 쓰리엠 제조

StCa 디스퍼전 (스티렌산 칼슘디스퍼전) : 추교 유시 제조

팽윤 에멀전 : 팽윤을 폴리옥시알킬렌알킬페닐에테르로 분산하였다.

황화석물유 : 니혼 유시 제조

아민산 에스테르 : 사카이 케미컬 제조

MO-DTC : 올리브덴 디옥사바메이트

MO-DTP : 올피브덴 디오포스페이트

Zn-DTP : 아연디오포스페이트

첨가제 2는 모두 폴리옥시알킬렌 알킬 페닐 에테르에 의하여 분산하였다.

[표 2]

실시예 4 내지 17, 비교예 3 내지 7

	내용설문										시험결과			
	수용성무기염					합성수지					수용성 무기염 /합성 수지	피복량		후경 선공 양호인 종횡비 (mm)
	성분	용 량 %	성분	용 량 %	성분	용 량 %	성분	용 량 %	성분	용 량 %		평균아 용제수	소부 계수	
실 시 예	4	비스페놀 소다	3	세발수지	1	PE 락스	5	-	-	3	8.7	0.08	605	44
	5	폴리프로판 소다	3	PVA	1	PE 락스	5	-	-	3	9.1	0.08	425	44
	6	비스페놀 소다	6	무대관 수지	2	PE 락스	5	-	-	3	11.8	0.07	843	44
	7	폴리프로판 소다	3	세발수지	1	PE 락스	5	-	-	3	0.2	0.09	740	44
	8	4 공산 알콜	3	세발수지	1	StCaDi 스티렌	3	-	-	3	10.3	0.08	735	44
	9	비스페놀 알콜	3	세발수지	1	StCaDi 스티렌	3	-	-	3	10.1	0.07	631	44
	10	세발알콜	3	아크릴 수지	1	StCaDi 스티렌	3	-	-	3	9.7	0.08	628	44
	11	4 공산 소다	3	아크릴 수지	1	PE 락스	5	-	-	3	8.0	0.09	688	44
	12	4 공산 소다	3	아크릴 수지	3	PE 락스	5	-	-	1	12.3	0.08	823	44
	13	4 공산 소다	3	아크릴 수지	8	PE 락스	5	-	-	0.88	11.1	0.07	885	44
	14	4 공산 소다	3	아크릴 수지	2	StCaDi 스티렌	3	-	-	2	8.8	0.09	530	44
	15	4 공산 알콜	3	아크릴 수지	3	StCaDi 스티렌	3	-	-	0.80	8.5	0.09	835	44
	16	4 공산 알콜	3	아크릴 수지	3	TYPE	5	-	-	3	12.3	0.07	812	44
	17	4 공산 알콜	8	아크릴 수지	8	필름 세발수지	3	-	-	8	9.5	0.08	823	44
	3	비스페놀 소다	2.5	세발수지	1	PE 락스	3	-	-	9.50	9.1	0.18	158	40
	4	비스페놀 소다	0.5	PVA	4	PE 락스	3	-	-	0.13	10.4	0.12	210	98
비 교 예	5	비스페놀 소다	3	-	-	PE 락스	5	-	-	-	8.2	0.21	112	28
	6	-	-	무대관 수지	3	PE 락스	5	-	-	-	8.7	0.11	69	20
	7	전산이온 피복량 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에			전산이온 피복량 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에			전산이온 피복량 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에 비교예 3 내지 7에			5.8	0.10	409	44

[표 3]

실시예 18 - 34

		내용양분								시험결과				
		수용성무기염		합성수지		합가제 1 (합제)		합가제 2		수용성 무기염 / 합성 수지	의약품 (g/m <sup>2</sup> )	배우분	후방 원종	
		성분	용량 %	성분	용량 %	성분	용량 %	성분	용량 %			평균 수	소유 계수	당도계 단위 (mm)
18		탄스텐산 소다	3	합성수지	1	PE 왁스	3	이황화 폴리프로판	2	8.00	11.2	0.15	822	48
19		탄스텐산 소다	5	합성수지	1	PE 왁스	3	유한	2	6.00	10.6	0.12	862	48
20		탄스텐산 소다	5	PVA	1	PE 왁스	3	BN	2	3.00	11.2	0.17	885	44
21		탄스텐산 소다	7	PVA	1	PE 왁스	3	폴리프로판	2	2.00	11.3	0.15	824	44
22		탄스텐산 소다	3	PVA	1	PE 왁스	3	폴리프로판	1	3.00	9.8	0.11	812	44
23		탄스텐산 소다	3	PVA	1	PE 왁스	3	MgDTC	1	3.00	9.2	0.14	743	44
24		탄스텐산 소다	3	PVA	1	PE 왁스	3	MgDTP	1	3.00	9.1	0.16	818	44
25		4-부탄 산염	2	아크릴 수지	1	PE 왁스	3	ZnDTP	1	2.00	8.2	0.11	889	44
26		4-부탄 산염	6	아크릴 수지	1	PE 왁스	3	이황화 폴리프로판	2	6.00	11.5	0.16	854	48
27		바나듐 산염	6	아크릴 수지	1	PE 왁스	3	이황화 폴리프로판	2	6.00	11.7	0.17	727	48
28		4-부탄 산염	6	아크릴 수지	1	PE 왁스	3	이황화 폴리프로판	2	6.00	10.7	0.15	818	48
29		4-부탄 소다	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	유한	2	1	10.3	0.12	825	48
30		4-부탄 소다	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	이황화 폴리프로판	2	1	9.2	0.11	824	48
31		4-부탄 소다	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	정화 분산	2	1	10.3	0.12	821	48
32		4-부탄 산염	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	아민산 61산염	2	1	9.3	0.08	812	44
33		4-부탄 산염	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	MgDTC	1	1	10.8	0.10	441	44
34		4-부탄 소다	3	우레탄 수지	3	PE 왁스	3	ZnDTP	1	1	9.3	0.08	452	44

#### 발명의 효과

이상의 설명으로부터 분명히 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 금속재료의 소성가공용 윤활제 조성물을 이용하면, 간편한 처리로 높은 윤활성을 가지는 피막을 생성할 수 있다. 또한 폐기물도 적고, 작업환경도 양호하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

(A) 합성수지, (B) 수용성 무기염 및 물을 함유하고, (B)/(A) (고형분 중량비)가 0.25/1 내지 9/10이고, 합성수지가 용해 또는 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

##### 청구항 2

제 1항에 있어서,

합제로서, 금속 비누, 왁스, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 오일로부터 선택한 한 종류 또는 2 종류 이상을 1 내지 20중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

##### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

수용성 무기염이 황산염, 붕산염, 몰리브덴산염, 바나듐산염 및 텅스텐산염으로 구성되는 군으로 부터 선

택된 한 종류 또는 2종류 이상인 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

**청구항 4**

제 1항 내지 3항 중 어느 한 항에 있어서,

합성수지, 폴리 비닐 알콜, 폴리비닐 피롤리돈, 아크릴계 수지, 초산 비닐 수지, 에폭시 수지, 우레탄 수지 및 페놀계 수지로부터 선택된 한 종류 또는 2종류 이상 인 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

성분 (A)로서 우레탄 수지를 고형분으로 0.3 내지 10.0중량%, 그리고 성분 (B)로서 붕산염을 1.0 내지 10.0중량% 함유하고, 또한 활제를 함유하는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

활제로서, 금속비누, 왁스, 폴리테트라플루오로에틸렌 및 기름으로부터 선택한 한 종류 또는 2 종류 이상을 1 내지 20중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

**청구항 7**

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

고체윤활제로서, 이황화몰리브덴, 흑연, 질화붕소, 은모 및 불화 흑연으로부터 선택된 한 종류 또는 2 종류 이상을 1 내지 20 중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

**청구항 8**

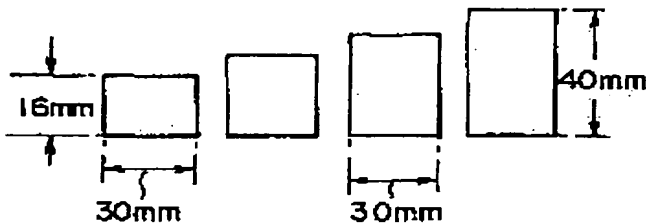
제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

극압 첨가제로서, 유황계 극압 첨가제, 유기 몰리브덴계 극압 첨가제, 인계 극압 첨가제 및 염소계 극압 첨가제로부터 선택된 한 종류 또는 2 종류 이상을 0.5 내지 5중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 금속재료의 소성가공용 윤활제.

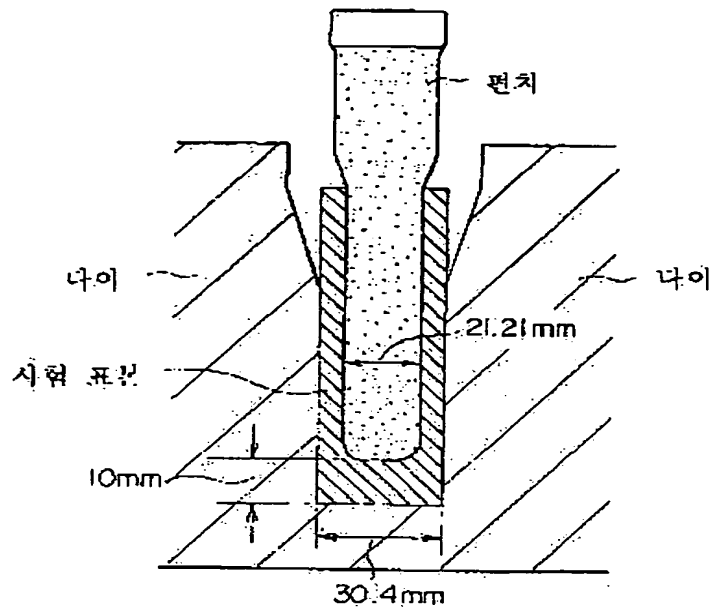
**도면**

도면 1a

시험 전



도면 1b



도면 1c

진공 후

